

Desarrollo de FAPO (Fibrilación auricular postoperatoria) en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidado crítico cardiovascular del hospital San Vicente Fundación entre el periodo 2011 al 2020

\* Andrés Felipe Ocampo Agudelo  
\*\* Luis Horacio Atehortua López  
\*\*\* Oscar Mauricio Ramos Torres  
\*\*\*\* Santiago Giraldo Hernández  
\*\*\*\*\* **Francisco Villegas García**

\* Investigador especialista en anestesiología y reanimación - Fellow de medicina intensiva y cuidado crítico - Universidad de Antioquia.  
\*\* Investigador Internista – Médico intensivista Hospital San Vicente Fundación.  
\*\*\* Internista – Hospital San Vicente Fundación - Fellow de medicina intensiva y cuidado crítico - Universidad de Antioquia.  
\*\*\*\* Investigador Estudiante de medicina - Universidad de Antioquia Investigador  
\*\*\*\*\* **Investigador Cardiólogo - Electrofisiólogo Hospital San Vicente Fundación**

Facultad de Medicina  
Universidad de Antioquia  
2021

## Índice

1. Introducción
2. Métodos
3. Plan de análisis
4. Resultados
  - Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los casos y los controles.
  - Tabla 2. Variables asociadas al desarrollo de FAPO.
  - Tabla 3. Resultado del análisis multivariado de variables para FAPO.
  - Tabla 4. Resultados en porcentaje (%) del tipo de cirugía sometido los casos y los controles.
5. Discusión
6. Limitaciones y fortalezas
7. Conclusiones
8. Bibliografía

## 1. Introducción

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia cardíaca más común en los pacientes críticamente enfermos y en el periodo postoperatorio de la cirugía cardíaca, su incidencia oscila entre el 20% y 60%. Este ritmo cardíaco irregular, da como resultado contracciones auriculares asíncronas y excitaciones ventriculares irregulares (1), dentro de la fisiopatología de esta afección se destaca que a partir de un evento gatillo como puede ser el aumento excesivo del calcio intracelular a nivel del cardiomiocito lo que ocasiona una disminución en la velocidad de conducción cardíaca, reduciendo el periodo refractario efectivo generando un mecanismo proarrítmico, que a su vez perpetúa la persistencia de la arritmia, llevando a remodelación auricular, cambios fibróticos y depósitos de colágeno que modifica la arquitectura celular (2). La aparición de FA posterior a cirugía cardíaca es la complicación arrítmica más frecuente y podría ser explicada en gran parte por el fenómeno inflamatorio causado durante el acto quirúrgico, derivando en la disminución de la perfusión miocárdica, lo cual afecta procesos de coagulación y genera sobreactivación del sistema adrenérgico lo que a su vez lleva a toxicidad y muerte celular (3). La fibrilación auricular posoperatoria (FAPO) se define como el desarrollo de FA de nueva aparición en el postoperatorio, esta puede ocurrir en cualquier población quirúrgica, pero es más común en pacientes que se someten a procedimientos cardiovasculares y/o torácicos. En pacientes con cirugía cardíaca, la FAPO suele ocurrir dentro de los primeros 6 días postoperatorios, con un pico de incidencia al segundo día y mayor recurrencia al tercer día. Los pacientes pueden presentar dos o más episodios entre el 22% y el 43% de los casos y solo el 6% desarrollan FAPO después del sexto día. (4,5). Los resultados adversos derivados de la fibrilación auricular posoperatoria y que puedan derivar en enfermedad cerebrovascular demostrado en el ensayo EXCEL donde, la FA de nueva aparición fue un predictor independiente de ictus a los tres años con una tasa del 6,6% en comparación con el 2,4% en pacientes sin FA (3) con consecuencias serias en la calidad de vida del paciente a largo plazo, también fue predictor independiente de muerte por cualquier causa a los tres años con una tasa del 11,4% en comparación con el 4,3% en pacientes sin FA (3). La fibrilación auricular después de cirugía cardíaca, es un problema complejo de abordar en el cual es difícil determinar el tratamiento óptimo y específico para cada paciente, adicionalmente trae consigo múltiples complicaciones que resultará en mayor duración de la estancia hospitalaria, aumento del riesgo de accidente cerebrovascular, complicaciones infecciosas, renales y neurológicas, y no menos importante aumento en los costos de atención médica y mortalidad (6,7). Los datos actuales sobre la caracterización y tratamiento de los pacientes con fibrilación auricular después de cirugía cardíaca son limitados y aún es desconocido, en el contexto del paciente en UCI la terapia de control del ritmo puede lograr la restauración del ritmo sinusal en forma significativa. Recientemente un estudio llamado el AFTER-ICU (8) mostró que la terapia de control del ritmo se asoció con la restauración del ritmo sinusal, sin embargo, estos pacientes tuvieron un peor pronóstico (como duración de la estancia hospitalaria, la mortalidad hospitalaria y la frecuencia de eventos hemorrágicos o arritmias cardíacas distintas de la fibrilación auricular), por lo que es un tema todavía en estudio. Ya en contexto y planteado el problema, una revisión sistemática de la literatura (7) encontró que el desarrollo de FAPO aumentaba el tiempo de estancia en UCI. Dentro de las características basales de la población asociadas al desarrollo de esta arritmia, la edad fue el predictor estadísticamente significativo más comúnmente reportado, además se reportó

que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la insuficiencia o disfunción renal, fibrilación auricular previa, fracción de eyección baja, clase funcional NYHA III-IV, el ser llevado a cirugía no electiva, cirugía cardíaca previa y la necesidad de soporte con inotrópicos, son variables independientes asociadas a una estancia prolongada en UCI. Estos factores son también aquellos que más predisponen al desarrollo de fibrilación auricular posoperatoria, aumentando la morbimortalidad y dándole pie a múltiples eventos adversos, sin embargo, en nuestro conocimiento no existen a nivel local ni nacional hasta la fecha estudios científicos de pacientes sometidos a cirugía cardíaca y que evalúen la aparición de fibrilación auricular post quirúrgica. Obtener información al respecto, aportaría conocimiento sobre el comportamiento de este fenómeno en la población local, permitiendo comparar dicho comportamiento con el reportado por la literatura internacional. Consideramos, además, que la importancia de abordar este tema llevado a nuestro contexto específico es vital, ya que abre la puerta a generación de estrategias que permitan prevenir esta complicación, impactando sobre el alto costo que genera el manejo de la misma y la estancia prolongada en UCI.

El objetivo de este estudio es determinar de un grupo de pacientes sometidos a cirugía cardiovascular en el hospital Universitario San Vicente Fundación entre 2011 y 2019, cuáles fueron los factores de riesgo asociados con el desarrollo de fibrilación auricular en el postoperatorio. Además, se pretende caracterizar la población de pacientes que desarrollaron FAPO y establecer la contribución específica de cada factor de riesgo para el desarrollo de FAPO con el fin de generar nuevos conocimientos y aportar información para la elaboración de guías de práctica clínica específicas del tema.

## **2. Métodos**

El Hospital Universitario de San Vicente Fundación es una institución privada sin ánimo de lucro que presta servicios de salud con énfasis en la atención del paciente de alta complejidad, se encuentra ubicado la ciudad de Medellín, Antioquia y es una de las instituciones de salud más grandes e importantes de Colombia y Sur América.

Dentro de sus instalaciones se encuentra la UCI cardiovascular, donde se atienden pacientes con patologías cardíacas complejas y se realiza el cuidado postoperatorio de las cirugías cardiovasculares realizadas en la institución.

Se desarrolló un estudio observacional analítico de casos y controles, de una muestra recolectada desde el año 2011 hasta el año 2019 del hospital universitario San Vicente fundación. Los criterios de selección fueron aquellos pacientes mayores a 18 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, cirugía valvular o combinada, sin antecedente de fibrilación auricular, durante el periodo preoperatorio definido como 48 horas o menos previas al acto quirúrgico y hasta 7 días post operatorio donde se valoró el desarrolló o no fibrilación auricular en el periodo perioperatorio, permitiéndose el diagnóstico de la fibrilación auricular por registro electrocardiográfico en este contexto (intra y postoperatorio), siempre y cuando dichos episodios hubiesen requerido la instauración de un tratamiento específico para el control de la frecuencia o del ritmo. Se excluyeron pacientes menores de 18 años y/o que tuviesen antecedente de fibrilación auricular.

Se definió para el estudio como caso: Pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, cirugía valvular o combinada, sin antecedentes de fibrilación auricular, que desarrollaron fibrilación auricular en los primeros 7 días del posoperatorio. El diagnóstico se realizó mediante registro de electrocardiograma (1 o más derivaciones de

electrocardiograma) que demostrara la presencia de características electrocardiográficas de fibrilación auricular (ausencia de onda P, intervalos R-R completamente irregulares, complejos QRS de morfología similar a los complejos QRS del ritmo sinusal) que durase al menos 30 segundos durante la duración del registro del cardioscopio o que se haya registrado en un electrocardiograma y en la historia clínica del paciente, se consideró fibrilación auricular en el posoperatorio de cirugía cardiovascular clínicamente significativa, aquella fibrilación auricular que en el contexto (Intra y postoperatorio) requiriese tratamiento con agentes de control de la frecuencia y/o ritmo.

Control: Pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, cirugía valvular o combinada, sin antecedentes de fibrilación auricular, que no desarrollaron fibrilación auricular en los primeros 7 días de postoperatorio, en un rango de coincidencia de 30 días calendario con su control respectivo.

Las variables fueron previamente seleccionadas según la revisión bibliográfica en la cual se identificaron variables de importancia para el desarrollo de FAPO como lo son características demográficas como los son : Edad (1), peso, talla, índice de masa corporal (10) estos fueron valores tomados previo al acto quirúrgico, las variables explicativas como hipertensión arterial (3,5), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (11), hipertensión pulmonar, diabetes mellitus (1,2), falla cardíaca (5,7,10), enfermedad renal crónica (12), enfermedad cerebro vascular (9) y cirugía cardíaca previa, estas variables fueron incluidas cuando estaban registradas como antecedente patológico en la historia clínica, además se incluyó la fracción de eyección medida por ecocardiografía, consignada en la historia clínica previa al acto quirúrgico y se le dio un carácter cualitativo con un punto de corte de 45% (13,14), tipo de cirugía cardiovascular (revascularización, cambio valvular o mixta); tiempo quirúrgico (pinza aórtica y circulación extracorpórea); manejo intraoperatorio con milrinone; necesidad de ventilación mecánica invasiva por más de 24 horas; nivel sérico de potasio; creatinina; y valores de hematocrito en el posoperatorio inmediato, también el tratamiento recibido ante la aparición de FA postoperatoria (antiarrítmicos, cardioversión eléctrica). Los factores de riesgo fueron definidos según la revisión bibliográfica teniendo en cuenta aquellos que se habían encontrado asociados al desarrollo de FAPO en otros estudios y que se querían explorar en relación al desarrollo de fibrilación auricular postoperatoria como variable desenlace

**Plan de recolección de información:** Se tomaron los datos de historias clínicas de pacientes operados entre el año 2011 y 2019 y que reposan en una base de datos del servicio de cirugía cardiovascular del Hospital Universitario San Vicente Fundación. Para cada paciente se recolectaron las variables ya mencionadas, para disminuir la probabilidad de sesgo de información dado el carácter observacional y retrospectivo del estudio, se propugnó por que la información de las variables fuera correctamente identificada en las fuentes secundarias, para lo cual se revisaron las notas de historia clínica asegurando el correcto registro del dato en el formato de recolección de la información diseñado específicamente para tal fin. Los investigadores estaban entrenados en el manejo de la plataforma de Historia clínica electrónica de SAP. Se aseguró además el cumplimiento de los criterios de elegibilidad. El proyecto fue aprobado por el Comité de ética de la Investigación de la Fundación Hospitalaria San Vicente de Paúl como consta en el Acta N 03-2021.

Se realizó cálculo de tamaño de muestra mediante el programa estadístico EPIDAT 3.1. Para el cálculo del tamaño muestral se definió un OR de 2, dado que en la literatura se encontraron reportes de OR entre 1 y 3 para los factores de riesgo asociados con el desarrollo de POAF (8, 12, 16, 22, 23), por lo que un dicha magnitud en él OR parecía ser adecuada para estimar en el presente estudio. Además, se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos: Una proporción de factores de riesgo en los casos expuestos del 60% (3, 5, 15, 16, 17), un nivel de confianza del 95% (error alfa del 5%) y una potencia del estudio del 80% (error beta del 20%), estimándose que se necesitaban 88 casos. Se asignaron tres controles para cada caso con el fin de aumentar la potencia estadística. Se realizó pareamiento según fecha de cirugía y edad del paciente.

### **3. Plan de análisis**

Para el primer objetivo específico que era determinar qué factores de riesgo se asocian a la aparición de fibrilación auricular posterior a una cirugía cardiovascular; se realizó un análisis univariado con los resúmenes de estadísticos descriptivos, para las variables cualitativas se obtuvieron frecuencias absolutas y porcentuales, para las variables cuantitativas se analizó la distribución de sus datos mediante el test de Kolmogorov – Smirnov y se determinó si presentaban distribución normal. De acuerdo con dicha distribución se obtuvieron medias y sus correspondientes desviaciones estándar o medianas con su rango intercuartílico. Estos resultados se plasman en la tabla 1 categorizada por casos y controles.

Para el segundo objetivo específico que era determinar qué factores de riesgo se asocian a la aparición de fibrilación auricular posterior a una cirugía cardiovascular se realizó un análisis bivariado comparando los casos y los controles respecto a las variables. Se realizaron las pruebas estadísticas según la naturaleza de las variables: para las variables cualitativas se utilizó la prueba Chi cuadrado de Pearson, para las variables cuantitativas que distribuyen normal se buscaron diferencias de medias mediante la prueba T de Student para muestras independientes y para las que no distribuyen normal se utilizó la Prueba de u de Mann-Whitney. Se obtuvieron los OR crudos para la variable dependiente (desarrollo de FAPO) con las variables cualitativas. Se determinó el valor p de cada asociación con su respectivo IC al 95%. Se aceptó un error alfa no mayor al 5% (valor p 0.05) como significativo estadísticamente. Se realizó categorización de las variables continuas teniendo en cuenta los puntos de cortes sugeridos en la literatura: (5,7,14,15) FEVI previa al acto quirúrgico (< 45 % y  $\geq$  45%), tiempo de circulación extracorpórea (< 120 min y  $\geq$ 120 min) (15,16) y tiempo de pinza (< 110 min y  $\geq$ 110 min) (15,16 y 17), para el tercer objetivo específico que era establecer la contribución específica de cada uno de los factores de riesgo de forma individual al desarrollo de FAPO, se realizó una regresión logística binaria mediante el método ENTER (para determinar la relación entre variable dependiente y variables independientes, se seleccionaron variables para construir el modelo de regresión, partiendo de un modelo inicial sustentado por la literatura, estas variables seleccionadas, fueron evaluando y evaluando la variable que menos participa y a su vez era eliminada, volviendo a construir un nuevo modelo de regresión aplicando la misma técnica, pero excluyendo la variable seleccionada y aplicando el mismo proceso de selección.), con el fin de ajustar las medidas de fuerza de asociación (OR ajustados) encontradas en el análisis bivariado. Para ello se identificaron aquellas variables de interés clínico y las variables que en el análisis bivariado presentaron con un valor de  $p < 0,25$  con el fin de no perder posibles variables que se conocen como relevantes por estudios previos o conocimiento de los autores, debido a las características particulares del set de datos con el que trabajamos. Se reportan los OR ajustados con sus respectivos IC al 95%.

### **4. Resultados**

Se analizó inicialmente 1010 pacientes a los que se practicó cirugía cardiovascular ya sea revascularización coronaria, reemplazo valvular o revascularización coronaria más reemplazo valvular de los cuales 80 pacientes desarrollaron FA posoperatoria, representando el 8 % de los pacientes. Se incluyeron un total de 320 pacientes para el análisis de casos y controles (Casos n=80, controles n=240). La edad promedio para el grupo de casos fue  $63,7 \pm 13,5$  años y el grupo control fue de  $62,56 \pm 9,5$  años, la mayoría de la población a estudio eran hombres en ambos grupos (casos 68,8 %, controles 63,8%). No se encontraron diferencias estadísticas en la edad y género entre los casos y los controles. Las características de ambos grupos se pueden observar en la tabla 1 (análisis comparativo entre ambas poblaciones). Respecto a los antecedentes personales, la hipertensión arterial fue semejante en los dos grupos analizados, como antecedentes patológicos se presentaba en un 71% de los casos y en un 72,2 % de los controles (OR: 0.96 IC 95%: 0,541 -0,68; p= 0,886). El antecedente de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se encontró en el 20% de los casos y fue del 10 % en el grupo de los controles siendo esta diferencia estadísticamente significativa (OR: 2,25; IC 95%: 1,12-4,49; p= 0,0019). El antecedente de cirugía cardiovascular previa fue más frecuente en el grupo de controles con un porcentaje de 15% vs 5 % de los casos, mostrando también una diferencia estadísticamente significativa (OR:2,98; IC 95%: 0,10-0,86; p= 0,0019). La hipertensión pulmonar fue más frecuente en el grupo de los casos con un 13,8% comparado con el grupo de controles presente en un 7,1% (OR: 2,09; IC 95%: 0,93-4,67-4,49; p= 0,068). En cuanto a antecedentes patológicos como diabetes mellitus y enfermedad renal crónica su distribución fue parecida en ambos grupos sin diferencias estadísticamente significativas. Al evaluar las variables antropométricas, las medianas en el peso y los promedios en la talla y el IMC, se encontró que eran muy similares en los casos comparados y sin diferencias significativas para ninguna de estas variables. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Características demográficas y clínicas de los casos y los controles

VARIABLES	Casos (n=80)	Controles (n=240)	OR	IC 95%	Valor p
	63,73 (13,5)	62,56 (9,5)	na	na	0,480**
<b>Edad, años ; Media (DE)</b>					
n(%)					
< 50 años	4 (5)	20 (8,3)	1 Ref		
50-60 años	25 (31,3)	87 (36,3)	1,43	0,44-4,59	0,539*
>60 años	51 (63,8)	133 (55,4)	1,91	0,62-5,88	0,248*

	55 (68,8)	153 (63,8)	1,25	0,72-2,14	0,417*
--	-----------	------------	------	-----------	--------

**Género, masculino; n(%)**

---

**ANTECEDENTES PERSONALES**

---

<b>Hipertensión arterial, SI; n(%)</b>	57 (71,3)	173 (72,1)	0,96	0,541-0,68	0,886*
<b>Hipertensión pulmonar, SI; n(%)</b>	11(13,8)	17(7,1)	2,09	0,93-4,67	0,068*
<b>EPOC, SI; n(%)</b>	16(20)	24(10)	2,25	1,12-4,49	<b>0,019*</b>
<b>Tabaquismo, SI; n(%)</b>	35(43,8)	114(47,5)	0,86	0,51-1,43	0,560*
<b>Cirugía coronaria previa, SI; n(%)</b>	4(5)	36(15)	2,98	0,10-0,86	<b>0,019*</b>
<b>Diabetes Mellitus, SI; n(%)</b>	19(23,8)	69(28,8)	0,77	0,43-1,38	0,386*
<b>Insuficiencia renal, SI; n(%)</b>	16(20)	41(17,1)	1,21	0,63-2,30	0,555*
<b>Enf cerebrovascular, SI; n(%)</b>	2(2,5)	8(3,3)	0,74	0,15-3,57	0,711*
<b>Cirrosis, SI; n(%)</b>	0(0)	1(0,04)	na	na	0,563*

---

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS**

---

<b>Peso, Kilos; Media (DE)</b>	67 (13)	67,7 (13)		na	0,748**
<b>Talla, cms; Mediana (p25-75)</b>	1,61 (1,5-1,7)	1,60 (1,5-1,7)	na	na	0,80 €
<b>IMC, Kg/m2; Media (DE)</b>	25 (5)	25,9 (4)	na	na	0,501**



Prueba T student para grupos independientes\*\*; Prueba U de Mann-Whitney€;  
Prueba Chi Cuadrado de Pearson\*; Significancia  $p < 0,05$ . na: se calcula OR; Ref:  
categoría de referencia

Se realizó un análisis univariado con variables seleccionadas previamente y descritas con su referencia en la literatura entre ellas falla cardíaca descompensada presente en el 27,5% (OR: 1,69; IC 95%: 0,93-3,04;  $p = 0,079$ ), la FEVI previa al acto quirúrgico tuvo una Media (DE) Casos 50 (14,5) y controles 50,6 (13,6), FEVI < 45% (OR: 34; IC 95%: 16-72;  $p = 0,001$ ) presente en 64 (80%) casos y 19 controles (7,9%) el tiempo de circulación extracorpórea (min) tuvo una Media (DE) de 111 minutos para los casos (DE: 49,9) y 110 minutos en los controles, el Tiempo de pinza aórtica (min) tuvo una mediana de 102 minutos grupo casos y 92,5 minutos en el grupo de controles, en este análisis tuvimos una pérdida del dato en 3,8% de los casos y 7,1% de los controles, el uso de Milrinone postoperatorio se presentó en 6,3% los casos con un comparado con 4,2% de los controles con (OR: 1,53; IC 95%: 0,50-4,62;  $p = 0,445$ ) sin una diferencia estadísticamente significativa, la Amiodarona como terapia en 55,5% de los casos ( $P: 0,001$ ), terapia eléctrica en un 17,5% (0,004) de los casos, se utilizó terapia con betabloqueador en 14 de los casos, el interés en describir la terapéutica en esta entidad es la heterogeneidad en su tratamiento, siendo la amiodarona el antiarrítmico más utilizado, la necesidad de ventilación mecánica mayor a 24 horas se presentó en 11,3% de los casos y 4,6% en los controles (OR: 2,63; IC 95%: 1,05-6,6;  $p = 0,033$ ) siendo estadísticamente significativo. Se realizó un análisis de los valores de creatinina al momento de ingreso a UCI en el grupo de casos encontramos una mediana de 0,92 mg/dl (0,7-1,4) comparado con el grupo de control 0,9 mg/dl (0,7-1,2) y una  $p = 0,535$  sin diferencia estadísticamente significativa.

**Tabla 2. Variables asociadas al desarrollo de fibrilación auricular postoperatoria.**

VARIABLES	Casos (n=80)	Controles (n=240)	OR	IC 95%	Valor p
<b>Falla cardíaca descompensada, SI; n(%)</b>	22(27,5)	44(18,3)	1,69	0,93-3,04	0,079*
<b>Arritmia, SI; n(%)</b>	4(5)	5(2,1)	2,47	0,64-9,44	0,172*
<b>Marcapaso Definitivo, SI; n(%)</b>	3(3,8)	7(2,9)	1,29	0,32-5,13	0,711*
<b>FEVI previa al acto quirúrgico; Media (DE)</b>	50 (14,5)	50,6 (13,6)	na	na	0,804**

n(%)						
< 45 %	64 (80)	19 (7,9)	34	16-72	<0,001	
≥ 45%	15 (18,8)	155 (64,6)	1 Ref			
No dato	1 (1,3)	66 (27,5)				
<b>Creatinina sérica mg/dl; Mediana (p25-75)</b>	0,96 (0,7-1,4)	0,9 (0,7-1,2)	na	na	0,561 €	
<b>Cirugía Cardiovascular, SI; n(%)</b>	80(100)	240(100)	0,49	0,08-3,00	0,435*	
<b>Cirugía de emergencia, SI; n(%)</b>	5(6,3)	9(3,8)	1,71	0,55-5,26	0,344*	
<b>Tiempo de circulación extracorpórea (min); Media (DE)</b>	111 (49,9)	110 (45,8)	na	na	0,876**	
n(%)						
< 120 min	48 (60)	132 (55)	1 Ref			
≥120 min	29 (36,3)	89 (37,1)	0,89	0,52-1,52	0,686*	
No dato	3 (3,8)	19 (7,9)				
<b>Tiempo de pinza aórtica (min); Mediana (p25-75)</b>	102 (70-130)	92,5 (73-120)	na	na	0,693€	
n(%)						
< 110 min	52 (65)	141 (58,8)	1 Ref			

≥ 110 min	5 (31,3)	82 (34,2)	0,165	0,06-0,4	<b>&lt;0,001*</b>
No dato	3 (3,8)	17 (7,1)			
<b>Uso de milrinone en el intra o en el POP, SI; n(%)</b>	5(6,3)	10(4,2)	1,53	0,50-4,62	0,445*
<b>Uso de amiodarona Pospoperatoria, SI; n(%)</b>	44(55,5)	11(4,6)	25	12 a 43	<b>&lt;0,001*</b>
<b>Uso de betabloqueador en el posoperatorio,SI; n(%)</b>	14(17,5)	14(5,8)	3,42	1,5-7,5	<b>0,001*</b>
<b>Cardioversión eléctrica, SI; n(%)</b>	14(17,5)	16(6,7)	2,97	1,38-6,4	<b>0,004*</b>
<b>Ventilación mecánica por más de 24 horas, SI; n(%)</b>	9(11,3)	11(4,6)	2,63	1,05-6,62	<b>0,033*</b>
<b>Creatinina (mg/dl) ingreso a UCI; Mediana (p25-75)</b>	0,92 (0,7-1,4)	0,9 (0,7-1,2)	na	na	0,535 €
n(%)					
<b>Potasio ingreso a UCI; Mediana (p25-75)</b>	4,2 (3,8-4,6)	4,1 (3,8-4,5)	na	na	0,241 €
n(%)					
<b>Hematocrito ingreso a UCI Mediana (p25-75)</b>	30,2 (28-34)	30,4 (27-34)	na	na	0,853 €

Prueba T student para grupos independientes\*\*; Prueba U de Mann-Whitney€; Prueba Chi Cuadrado de Pearson\*; Significancia p<0,05. na: se calcula OR; Ref: categoría de referencia

### Análisis multivariado

Al realizar el análisis multivariado por medio de regresión logística binaria se encontró OR con significancia estadística para las variables de amiodarona y FEVI < 45%, la cirugía coronaria previa con (OR =2,031 CI 0,446 – 9,253) para desarrollo de FA postoperatoria, el tiempo de pinza ≥ 110 minutos con OR 1,123 (CI 0,468-2,895), sin significancia estadística igualmente para variables como uso de antiarrítmicos en el posoperatorio, ni tampoco en el tiempo de ventilación mecánica.

**Tabla 3. Resultado del análisis multivariado de variables para FAPO**

Variables	B	Error estándar	Wald	Sig.	OR ajustado	95% C.I. para OR	
						Inferior	Superior
EPOC, SI	-,318	,617	,265	,606	,728	,217	2,438
Cirugía Coronaria Previa, SI	,709	,774	,839	,360	2,031	,446	9,253
FEVI <45%	-3,614	,488	54,756	<b>,000</b>	,027	,010	,070
Tiempo pinza ≥ 110 min	,116	,447	,067	,796	1,123	,468	2,695
Uso amiodarona postoperatoria, SI	-3,268	,625	27,307	<b>,000</b>	,038	,011	,130
Uso betabloqueador posoperatorio, SI	-,737	,854	,745	,388	,478	,090	2,552
Cardioversión eléctrica, SI	,767	,741	1,072	,300	2,153	,504	9,191

Ventilación mecánica por más de 24 horas, SI

-,349    ,708    ,242    ,622    ,706    ,176    2,827

---

### Análisis exploratorio

Después de analizar los datos observamos que el tipo de intervención realizada como por ejemplo aquellos pacientes que fueron llevados a bypass coronario más reemplazo valvular el desenlace de FAPO se presentó en un 27.6%, en comparación a los controles donde se evidencio 12.5% (Tabla 4), no se encontró diferencia, pero se quiso informar como hallazgo exploratorio

**Tabla 4. Resultados en porcentaje (%) del tipo de cirugía sometido los casos y los controles.**

Tipo cirugía	Casos (n=80)	Controles (n=240)
<b>Bypass coronario SI; n(%)</b>	31 (38,7)	125 (52)
<b>Cirugía valvular SI; n(%)</b>	27 (33,7)	85 (35,4)
<b>Aórtica SI; n(%)</b>	20(74)	43 (50,6)
<b>Mitral SI; n(%)</b>	5(18,5)	28 (33)
<b>Aórtica + Mitral SI; n(%)</b>	2 (7,5)	8 (9,4)
<b>Sin especificación</b>	0(0)	6 (7)
<b>Bypass más reemplazo valvular SI; n(%)</b>	22(27,6)	30 (12,5)

Al analizar los valores de potasio durante el posoperatorio inmediato encontramos una mediana de 4,2 mEq/L (3,8-4,6) en el grupo de los casos y en el grupo control la mediana fue de 4,1 mEq/L (3,8-4,5) al realizar el análisis univariado no se encontró diferencia estadísticamente significativa con una  $p=0,241$ ; tampoco encontramos diferencias al analizar valores menores a 4 mEq/L o mayores a este valor

## 5. Discusión

Realizamos un estudio observacional analítico de casos y controles evaluando los factores de riesgo para desarrollo de FAPO en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular. Al igual que los estudios publicados previamente encontramos que a mayor edad mayor incidencia de FA en nuestros pacientes se evidenció el aumento de la incidencia en pacientes con edad mayor a 60 años. Previamente se ha descrito la edad avanzada como el predictor más significativo de aparición de FA después de una cirugía cardíaca y no cardíaca. Villareal y colaboradores, encontraron que la edad mayor de 65 años es un factor de riesgo independiente para desarrollar FAPO después de la revascularización (OR, 2,4; IC del 95%, 2,06-2,74;  $p < 0,0001$ ) (26), siendo coherente con encontrado en nuestra población donde la edad promedio fue de 63,73 ( $\pm 13,5$ ); el 68% eran mayores de 60 años, cada aumento de 10 años en la edad está asociado con un aumento del 75% en las probabilidades de desarrollar, fibrilación auricular; la edad mayor de 70 años por sí sola es considerado de alto riesgo (11) explicado en parte por los cambios degenerativos en el miocardio, la dilatación auricular y una conducción anisotrópica no uniforme (18).

En cuanto al género de nuestra población en su mayoría fueron hombres 68% en el grupo de FAPO esto es parecido a lo descrito previamente en la literatura mundial en la cual se ha encontrado que el sexo masculino es un factor de riesgo para desarrollo de fibrilación POP se ha demostrado consistentemente en múltiples estudios; la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es una patologías que ha sido asociado con aumento del riesgo de desarrollar FAPO como lo demostró el estudio del doctor Mathew JP (11) que este grupo de pacientes tiene una probabilidad aumentada del 43% para desarrollar fibrilación auricular postoperatoria, la enfermedad renal crónica se ha asociado con un empeoramiento de la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, lo que podría contribuir a la aparición de FAPO, evidencia publicada en el año 2015 (12) demostró que el compromiso de la tasa de filtración glomerular influía en la aparición de FAPO y cuando esta era menor a  $< 60 \text{ ml / min / } 1,73 \text{ m}^2$  podría aumentar el riesgo de FAPO hasta de un 22% a 49%. Estudios previos han demostrado que los niveles elevados de creatinina prequirúrgica se asocian a la aparición de FA durante el posoperatorio y la estancia en UCI lo que impacta en el aumento de la estancia hospitalaria, los valores encontrados con factor de riesgo son niveles de Cr  $> 2.5 \text{ mg/dL}$  en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica(20), Alexandre y col realizaron un estudio con 137 pacientes sometidos a cirugía cardiovascular y evaluaron los valores de creatinina como predictor de FA posoperatoria la cual se presentó en el 24,8 % de los pacientes con una mediana de creatinina  $1.15 \pm 0.45 \text{ mg/dL}$  en comparación con los pacientes no desarrollaron FA ; encontrando una mediana de  $0.96 \pm 0.26 \text{ mg/dL}$ (21). En nuestro estudio la mediana fue de  $0,92 \text{ mg/dl}$  ( $0,7-1,4$ ) la cual está por debajo de los valores previamente encontrados como factor de riesgo para FA posoperatorio por lo tanto no encontramos una asociación clínicamente significativa, no se encontró asociación significativa en el análisis multivariado al evaluar los valores de creatinina al ingreso a UCI. La hipopotasemia (potasio plasmático  $< 3,0 \text{ mmol / L}$ ) al ingreso se asocia con fibrilación auricular de nueva aparición durante la hospitalización, esto se ha sugerido en diferentes entornos clínicos (22) y estudio posterior (23) se evidenció que pacientes con hipopotasemia ( $< 3,5 \text{ mmol / l}$ ) tenían un mayor riesgo de fibrilación auricular (HR: 1,63, IC del 95%: 1,03-2,56) que aquellos con normopotasemia ( $3,5-5,0 \text{ mmol / l}$ ). En nuestro estudio la hipopotasemia fue infrecuente esto explicaría la falta de asociación entre los valores de potasio y la presencia de FA postoperatoria.

En el estudio de Villareal y colaboradores la presencia previa de insuficiencia cardíaca aumentada la probabilidad de desarrollar fibrilación auricular posoperatoria(14) con un OR

de 1,71 con IC 1,46–2,01 P:<0,0001) en nuestro estudio encontramos que la falla cardiaca con fracción de eyección reducida previo al acto quirúrgico en el 20,2% de los controles y en los casos fue de 36.6% (Tabla 2).

Los procedimientos asociados con el mayor riesgo de incidencia (en orden creciente) incluyen bypass coronario aislado que utiliza esternotomía tradicional y técnica con circulación extracorpórea, asociado a tasas de FAPO entre el 20% y 40%, procedimientos valvulares aislados entre el 40% y 50%; la tasa es aún mayor en pacientes sometidos a procedimientos combinados de bypass coronario e intervención valvular, con tasas hasta el 60%. Se han informado tasas de FAPO de hasta 80% en pacientes sometidos a procedimientos valvulares combinados. (14,17) en nuestro estudio cuando evaluamos los procedimientos combinados observamos que pacientes que fueron llevados a bypass coronario más reemplazo valvular el desenlace de FAPO se presentó en un 27.6%, en comparación a los controles donde se evidencio 12.5%, hallazgo que reafirma la especial atención que se debe tener en es tipo de población al momento de abordarla. El soporte inotrópico se usa de forma frecuente en el perioperatorio de las cirugías cardiovasculares como soporte de la función ventricular deprimida y bajo gasto cardiaco; datos interesantes se han encontrado previamente acerca de la relación del soporte inotrópico con la presencia de FOAP en especial con milrinone. Fleming y Col (24) estudiaron a 232 pacientes que fueron sometidos a cirugía cardiaca electiva todos previamente en ritmo sinusal; el 28,9 % de los pacientes desarrolló FAPO y el milrinone fue asociado con un aumento del riesgo para fibrilación posoperatoria; en los pacientes que requirieron milrinone el 58.2% desarrollo FAOP vs 26.1% en los que no recibieron este inotrópico, adicionalmente calcularon un (OR 4.86, 95% CI 2.31-10.25, P<0.001) por lo anterior se concluye que el milrinone es un factor independiente para el desarrollo de FOAP. Por estos hallazgos antes descrito fue de interés en nuestro estudio demostrar una asociación del uso de soporte inotrópico con milrinone y la presencia o no de fibrilación posoperatoria, pero en nuestra población el uso de milrinone fue muy bajo tanto en el grupo de casos solo el 6,3% requirió este inotrópico y en el control un porcentaje menor 4,3 %, por lo que no fue posible encontrar una asociación estadísticamente significativa.

## **6. Limitaciones y fortalezas del estudio.**

Una limitación fue el periodo de seguimiento limitado a los primeros 7 días, lo que llevó a que no se reporte la mortalidad en esta muestra de población analizada, además otra limitación importante fue la falta de datos de seguimiento de los tiempos de circulación extracorpórea y tiempos de pinza aórtica, además el diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica se tuvo en cuenta sin evidencia en todos los casos de espirometría, pues no estaba informada en la historia clínica, limitación que compartimos con múltiples investigaciones que informan esta variable por informe de historia clínica sin clasificación espirométrica.

## **7. Conclusiones**

La fibrilación auricular postoperatoria posterior a cirugía cardiovascular en la población local estudiada presenta un comportamiento clínico similar a la reportada en la literatura, observamos que la edad avanzada, el género masculino y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica como antecedente patológico son factores de riesgo para el desarrollo de fibrilación auricular posoperatoria, el compromiso de la fracción de eyección por debajo de 45% puede ser otro factor determinante en la aparición de esta arritmia, así mismo el tipo de cirugía realizada puede aumentar el riesgo de esta complicación, se evidencio también

mayor utilización de antiarrítmico que de terapia de cardioversión eléctrica y mayor incidencia de ventilación mecánica > 24 horas, lo que aumentaría los costos en salud en cuanto a esta población.

## 8. Bibliografía

1. January Craig T., Wann L. Samuel, Calkins Hugh, Chen Lin Y., Cigarroa Joaquin E., Cleveland Joseph C., et al. 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society in Collaboration With the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*. 9 de julio de 2019;140(2):e125-51.
2. Fuster Valentin, Rydén Lars E., Cannom David S., Crijns Harry J., Curtis Anne B., Ellenbogen Kenneth A., et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation. *Circulation*. 15 de agosto de 2006;114(7):e257-354.
3. Yadava M, Hughey AB, Crawford TC. Postoperative Atrial Fibrillation: Incidence, Mechanisms, and Clinical Correlates. *Heart Fail Clin*. abril de 2016;12(2):299-308.
4. Maesen B, Nijs J, Maessen J, Allessie M, Schotten U. Post-operative atrial fibrillation: a maze of mechanisms. *Europace*. febrero de 2012;14(2):159-74.
5. Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, Ramsay J, Duke P, Mazer CD, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA*. 14 de abril de 2004;291(14):1720-9.
6. Anderson E, Dyke C, Levy JH. Anticoagulation strategies for the management of postoperative atrial fibrillation. *Clin Lab Med*. septiembre de 2014;34(3):537-61.
7. Raiten J, Patel PA, Gutsche J. Management of postoperative atrial fibrillation in cardiac surgery patients. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. junio de 2015;19(2):122-9.
8. Yoshida T, Uchino S, Sasabuchi Y, Kyo M, Igarashi T, Inoue H. Rhythm-control therapy for new-onset atrial fibrillation in critically ill patients: A post hoc analysis from the prospective multicenter observational AFTER-ICU study. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2021.
9. Chatterjee S, Sardar P, Mukherjee D, Lichstein E, Aikat S. Timing and route of amiodarone for prevention of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: a network regression meta-analysis. *Pacing Clin Electrophysiol PACE*. agosto de 2013;36(8):1017-23.
10. Mitchell LB, Exner DV, Wyse DG, Connolly CJ, Prystai GD, Bayes AJ, et al. Prophylactic Oral Amiodarone for the Prevention of Arrhythmias That Begin Early After Revascularization, Valve Replacement, or Repair: PAPABEAR: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 28 de diciembre de 2005;294(24):3093.
11. Zhu J, Wang C, Gao D, Zhang C, Zhang Y, Lu Y, et al. Meta-analysis of amiodarone versus  $\beta$ -blocker as a prophylactic therapy against atrial fibrillation following cardiac surgery. *Intern Med J*. octubre de 2012;42(10):1078-87.
12. Gillinov AM, Bagiella E, Moskowitz AJ, Raiten JM, Groh MA, Bowdish ME, et al. Rate Control versus Rhythm Control for Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery. *N Engl J Med*. 19 de mayo de 2016;374(20):1911-21.
13. Yin L, Ling X, Zhang Y, Shen H, Min J, Xi W, et al. CHADS2 and CHA2DS2-VASc scoring systems for predicting atrial fibrillation following cardiac valve surgery. *PLoS One*. 2015;10(4):e0123858.
14. Villareal RP, Hariharan R, Liu BC, Kar B, Lee V-V, Elayda M, et al. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol*. 3 de marzo de 2004;43(5):742-8



16. Kashani RG, Sareh S, Genovese B, Hershey C, Rezentes C, Shemin R, et al. Predicting postoperative atrial fibrillation using CHA2DS2-VASc scores. *J Surg Res.* octubre de 2015;198(2):267-72.
17. Mariscalco G, Biancari F, Zanobini M, Cottini M, Piffaretti G, Saccocci M, et al. Bedside tool for predicting the risk of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: the POAF score. *J Am Heart Assoc.* 24 de marzo de 2014;3(2):e000752.
14. Villareal RP, Hariharan R, Liu BC, Kar B, Lee V-V, Elayda M, et al. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol.* 3 de marzo de 2004;43(5):742-8
18. Spach MS, Dolber PC. Relating extracellular potentials and their derivatives to anisotropic propagation at a microscopic level in human cardiac muscle. Evidence for electrical uncoupling of side-to-side fiber connections with increasing age. *Circ Res* 1986;58:356–71.
19. Filsoofi F, Rahmanian PB, Castillo JG, et al. Early and late outcomes of cardiac surgery in patients with moderate to severe preoperative renal dysfunction without dialysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008;7:90–5
20. O'Brien B, Burrage PS, Ngai JY, Prutkin JM, Huang C-C, Xu X, et al. Society of Cardiovascular Anesthesiologists/European Association of Cardiothoracic Anaesthetists Practice Advisory for the Management of Perioperative Atrial Fibrillation in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1 de enero de 2019;33(1):12-26
21. Alexandre J, Saloux E, Chequel M, et al. Preoperative plasma aldosterone and the risk of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery: A prospective cohort study. *J Hypertens* 2016;34:2449–57.
22. Wahr J.A., Parks R., Boisvert D., Comunale M., Fabian J., Ramsay J., et al: Preoperative serum potassium levels and perioperative outcomes in cardiac surgery patients. Multicenter study of perioperative ischemia research group. *JAMA* 1999; 281: pp. 2203-2210
23. Krijthe B.P., Heeringa J., Kors J.A., Hofman A., Franco O.H., Witteman J.C., et al: Serum potassium levels and the risk of atrial fibrillation: the Rotterdam Study. *Int. J. Cardiol.* 2013; 168: pp. 5411-5415
24. Fleming GA, Murray KT, Yu C, et al. Milrinone use is associated with postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Circulation.* 2008;118(16):1619-1625.